

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: BRUZY et al.

Attorney Docket No.:

01200.566

Application Serial No.: Unknown

Filed: January 23, 2002

Title: OPTIMIZED CONTROL OF FLAP ACTUATOR OF A MOTOR VEHICLE  
AIR- CONDITIONING INSTALLATION

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

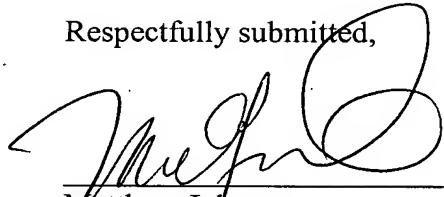
January 23, 2002

Sir:

Applicant hereby submits certified priority document 0100988 filed

January 25, 2001 in France.

Respectfully submitted,

  
Matthew Johnston  
Registration No. 41,096

LINIAK, BERENATO, LONGACRE & WHITE  
6550 Rock Spring Drive  
Suite 240  
Bethesda, Maryland 20817  
Telephone: (301) 896-0600  
Facsimile: (301) 896-0607

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postage Service as First Class Mail in an envelope addressed to Commissioner of Patents and Trademarks, Washington DC 20231 on \_\_\_\_\_

Antoinette Sakadales

#3/PP  
2004  
3/5/02  
J1017 U.S. PTO  
10/052517  
01/23/02





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>25 JAN 2001</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0100988</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>25 JAN. 2001</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>CABINET BEAU DE LOMENIE</b> <b>158, rue de l'Université</b> <b>75340 PARIS CEDEX 07</b>	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> <b>H251280/30.JJJ</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date / /
		N°	Date / /
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	
		N°	Date / /
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  <b>"Commande optimisée d'actionneur de volet d'une installation de climatisation de véhicule automobile"</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		<b>VALEO CLIMATISATION</b>	
Prénoms			
Forme juridique		<b>Société Anonyme</b>	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	<b>Z.A. de l'Agiot</b> <b>8, rue Louis Lormand</b>	
	Code postal et ville	<b>78321</b>	<b>LA VERRIERE</b>
Pays		<b>France</b>	
Nationalité		<b>Française</b>	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

**25 JAN 2001**

LIEU



**75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

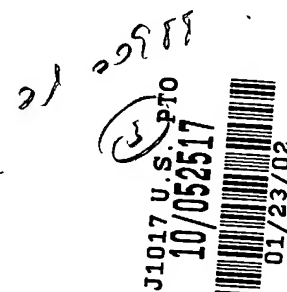
**0100988**

DB 540 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier :</b> (facultatif)		<b>H251280/30.JJJ</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		<b>CABINET BEAU DE LOMENIE</b>	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	<b>158, rue de l'Université</b>	
	Code postal et ville	<b>75340</b>	<b>PARIS CEDEX 07</b>
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
Jean-Jacques JOLY CPI N° 92.1123 			



742 2004



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 DEC. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



5 Arrière-plan de l'invention

L'invention concerne les actionneurs de volets de distribution ou de mixage d'air ou de recirculation (entrée d'air) dans les installations de climatisation de véhicules automobiles.

10 Dans de telles installations, les volets sont mûs par des motoréducteurs en réponse à des ordres d'actionnement produits par une unité centrale de commande en fonction des besoins à satisfaire tels que mise en marche ou arrêt de ventilation, réglage de température ambiante, désembuage, dégivrage, ...

15 Que ce soit pour répondre le plus rapidement aux besoins ou pour faire face à des situations particulières, par exemple détection de pollution, il est souhaitable de déplacer les volets pour les amener dans la position désirée dans le plus bref délai.

20 A cet effet, les moteurs des motoréducteurs, généralement des moteurs pas-à-pas sont choisis pour délivrer la puissance nécessaire pour entraîner les volets à vitesse maximale en toutes circonstances, c'est-à-dire quels que soient les fluctuations de la tension d'alimentation et les besoins en couple. Les besoins en couple sont variables non seulement en fonction de la technologie des volets et de la nature de leur cinématique d'entraînement, mais aussi en fonction de conditions  
25 instantanées telles que puissance de ventilation, contre-pression exercée sur le volet et s'opposant au mouvement souhaité, température,...

30 Les motoréducteurs utilisés dans les installations de climatisation connues sont alors surdimensionnés en puissance pour satisfaire les besoins en couple.

Objets et résumé de l'invention

L'invention a pour but de permettre l'utilisation de motoréducteurs de plus faible puissance que ceux utilisés de façon habituelle aujourd'hui, afin de diminuer les coûts des installations de  
35 climatisation, mais tout en satisfaisant les besoins en couple et sans

pénaliser de façon sensible la rapidité d'exécution des ordres d'actionnement.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, par un procédé de commande de moteur pas-à-pas d'actionneur selon lequel, lors de  
5 l'actionnement du volet, on adapte la fréquence de pilotage du moteur pas-à-pas en fonction du besoin en couple délivré par le moteur pour déplacer le volet.

L'adaptation de la fréquence de pilotage peut être réalisée en recueillant en permanence une information représentant le besoin en  
10 couple délivré par le moteur pour déplacer le volet, en diminuant, le cas échéant, la fréquence de pilotage en réponse à une augmentation détectée du besoin en couple, et, lorsque la fréquence de pilotage est inférieure à une fréquence maximale prédéterminée, en augmentant, le cas échéant, la fréquence de pilotage en réponse à une diminution  
15 détectée du besoin en couple.

Avantageusement, en réponse à un ordre d'actionnement, on commande initialement le fonctionnement du moteur pas-à-pas à la fréquence maximale prédéterminée.

La variation de la fréquence de pilotage peut être réalisée de  
20 façon quasi continue en fonction des fluctuations du besoin en couple détecté, ou par paliers, le passage d'un palier à un autre étant commandé en réponse au franchissement d'un seuil par le besoin en couple détecté.

En modulant le cas échéant la fréquence de pilotage, donc la vitesse du moteur pas-à-pas en fonction du besoin en couple, le procédé  
25 selon l'invention permet d'optimiser l'utilisation de la puissance disponible. Un surdimensionnement de la puissance, tel qu'il serait nécessaire pour satisfaire des pics de besoin en couple pendant des périodes transitoires lors de la phase de déplacement des volets, devient inutile. Ces périodes transitoires éventuelles représentent rarement plus de 20 % du temps  
30 total d'actionnement des volets, de sorte que le ralentissement du moteur pendant ces périodes transitoires éventuelles n'affecte pas sensiblement la durée totale de l'actionnement.

La durée d'actionnement restant réduite, il est possible sans risque d'échauffement excessif de faire fonctionner le moteur pas-à-pas  
35 en surpuissance, par application d'une tension d'alimentation correspondant à un mode de fonctionnement en surpuissance. A titre de

sécurité, on pourra alors commander l'arrêt du moteur si une température limite d'échauffement est dépassée.

5 La détection du besoin en couple délivré par le moteur peut être effectuée par mesure d'une grandeur directement ou indirectement représentative du couple telle que mesure de tension sur une phase du moteur, mesure du courant dans un enroulement du moteur ou mesure de la vitesse instantanée de rotation du moteur, un ralentissement en deçà d'une certaine limite traduisant dans ce dernier cas le franchissement d'un seuil de valeur de couple pour la fréquence de pilotage utilisée.

10 L'invention a aussi pour but de fournir un actionneur permettant la mise en oeuvre du procédé défini ci-avant.

Ce but est atteint grâce à un actionneur de volet comprenant un moteur pas-à-pas d'entraînement du volet, un circuit d'alimentation électrique du moteur, une entrée de commande et une unité de commande reliée à l'entrée de commande et au circuit d'alimentation électrique pour délivrer au moteur pas-à-pas une tension d'alimentation à une fréquence donnée en réponse à un ordre d'actionnement reçu sur l'entrée de commande, actionneur dans lequel, conformément à l'invention :

20 - des moyens sont prévus pour fournir à l'unité de commande une information représentant le besoin en couple que doit délivrer le moteur pour déplacer le volet, et

- l'unité de commande comprend des moyens pour adapter la fréquence de pilotage du moteur pas-à-pas en fonction de ladite information représentant le besoin en couple.

25 L'invention a encore pour objet une installation de climatisation de véhicule comprenant au moins un actionneur.

#### Brève description des dessins

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après à titre indicatif mais non limitatif en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre très schématiquement les composants d'une installation de climatisation de véhicule automobile ;

35 - la figure 2 est un schéma d'un mode de réalisation d'un actionneur de volet conforme à l'invention ;

- les figures 3 et 5 illustrent des processus de gestion de vitesse moteur avec un actionneur tel que celui de la figure 2 ;

- les figures 4 et 6 illustrent schématiquement deux modes de réalisation de circuit de détection de besoin en couple pour un actionneur  
5 tel que celui de la figure 2 ; et

- la figure 7 illustre graphiquement la variation dans le temps du couple délivré par un moteur pas-à-pas d'actionneur pendant une phase de déplacement d'un volet entre deux positions.

#### 10 Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

Comme le montre de façon très schématique la figure 1, une installation de climatisation de véhicule automobile comprend classiquement une pluralité d'actionneurs 10 (dont seulement deux sont montrés sur la figure) pour commander le déplacement de volets de  
15 distribution et de mixage d'air afin de réaliser des fonctions souhaitées de ventilation, réglage de température d'habitacle, désembuage, dégivrage,... commandées à partir d'un panneau de contrôle 12.

Les actionneurs 10 ainsi que le panneau de commande 12 et des sondes de température 14 sont reliés à un bus d'énergie 16  
20 acheminant la tension de batterie du véhicule ou une tension dérivée de celle-ci, et à une liaison d'informations 18.

En raison de la sophistication des installations de climatisation de véhicules automobiles, qui se traduit par un nombre croissant de composants dans ces installations, et pour éviter le recours à de volumineux faisceaux de fils conducteurs, la liaison 18 est  
25 avantageusement constituée par un bus d'informations. Le bus 18 est relié à une unité centrale de commande 20. Celle-ci reçoit des informations d'état provenant du panneau de contrôle 12, des sondes 14 et des actionneurs 10, telles que des informations de position des volets et transmet des informations de commande, notamment des ordres  
30 d'actionnement de volets par adressage des actionneurs 10, ceux-ci ayant chacun une adresse spécifique.

Comme le montre plus en détail la figure 2, chaque actionneur 10 comprend une unité de commande 100 à microprocesseur  
35 reliée au bus d'informations 18 par une interface de bus 102. Un circuit d'alimentation électrique 104 relié au bus d'énergie 16 comprend des

circuits de filtrage, protection et régulation de tension pour délivrer une tension logique d'alimentation  $V_{cc}$  à l'unité de commande 100 et une tension d'alimentation moteur  $V$  à un circuit d'interface analogique 106. Un motoréducteur 110 couplé à un volet de répartition ou mixage d'air (non représenté) comprend un moteur pas-à-pas 112 qui reçoit du circuit 106 la tension  $V$  sous forme de trains d'impulsions appliqués aux phases du moteur à une fréquence de pilotage déterminée, sous la commande de l'unité 100 à laquelle l'interface 106 est reliée. Une interface de données 108 est reliée au motoréducteur 110 et à l'unité de commande 100 pour transmettre à celle-ci des données d'état, notamment des données de position du volet, par exemple indiquant l'arrivée du volet en fin de course.

Une installation de climatisation et un actionneur tels que décrits ci-avant sont connus de l'homme de l'art, de sorte qu'une description plus détaillée n'est pas nécessaire.

Conformément à l'invention, l'actionneur 10 comprend en outre un circuit 120 fournissant une information représentative du besoin en couple délivré par le moteur pas-à-pas 112, pour déplacer le volet, et l'unité de commande 100 est programmée de manière à modifier éventuellement la fréquence de pilotage du moteur 112, et donc la vitesse de celui-ci, en fonction de l'information fournie par le circuit 120 et reçue par l'unité de commande par exemple à travers l'interface de données 108.

Des modes détaillés de réalisation d'un circuit 120 seront décrits plus loin en référence aux figures 7 et 8.

La fréquence de pilotage est adaptée pendant la durée d'actionnement du volet pour ajuster le couple en fonction des besoins. A une fréquence de pilotage donnée correspond un couple de blocage. Par couple de blocage, on entend ici le couple maximum qui pourra être exigé du moteur pour déplacer le volet. Si le besoin en couple devient plus important, la diminution de la fréquence de pilotage par l'unité 100 permet d'augmenter le couple de blocage. Si ensuite le besoin en couple diminue, la fréquence de pilotage peut être ré-augmentée par l'unité 100, avec diminution correspondante du couple de blocage.

La gestion de la fréquence de pilotage du moteur 112 par l'unité de commande 100 est réalisée par exemple comme suit (figure 3).

En réponse à un ordre d'actionnement reçu à travers l'interface de bus 102 (phase 131), le démarrage du moteur 112 est commandé à une fréquence de pilotage  $f$  égale à la fréquence nominale  $f_{\max}$ , qui est la fréquence de pilotage maximale du moteur (phase 132). La fréquence  $f_{\max}$  est choisie pour entraîner initialement le moteur en rotation à une vitesse maximale correspondant de préférence à un régime de surpuissance. Par régime de surpuissance, on entend ici un mode de fonctionnement à une puissance supérieure à la puissance nominale du moteur, ce qui est rendu possible par la durée réduite de fonctionnement lors d'une phase d'activation de volet et permet d'optimiser l'utilisation de la puissance disponible.

Lorsqu'il est détecté, à partir de l'information reçue du circuit 120 que le besoin en couple délivré par le moteur 112 augmente au-delà d'un seuil  $s_1$  prédéterminé (test 133), il est examiné si le volet est parvenu en position finale (test 134). Dans l'affirmative, le moteur est arrêté (étape 135) ; sinon, la fréquence de pilotage est diminuée d'un incrément  $\Delta f$  pour passer à la valeur  $f - \Delta f$  (étape 136).

Lorsqu'après passage à la valeur  $f - \Delta f$ , il est détecté une diminution du besoin en couple en deçà d'un seuil prédéterminé  $s_2$  (test 137), la fréquence de pilotage est augmentée de la valeur  $\Delta f$  (étape 138) ; sinon, on retourne au test 133.

Lorsqu'après passage à la valeur  $f + \Delta f$  (étape 138), la valeur  $f_{\max}$  est atteinte (test 139), on retourne au test 133 ; sinon, on retourne au test 137.

Si le test 133 n'indique pas de franchissement du seuil  $s_1$ , on reste à la fréquence  $f_{\max}$  et on reboucle sur le test 133, si le volet n'est pas arrivé en position finale (test 140), provoquant l'arrêt du moteur (étape 141).

L'arrivée du volet en position finale peut être reconnue par l'unité de commande 100 en réponse à la réception d'une information d'état (par exemple arrivée en butée) correspondant à cette position finale.

Le processus de la figure 3 permet de réaliser une adaptation de la fréquence de pilotage au besoin en couple de façon quasi-continue, en choisissant pour l'incrément  $\Delta f$  une valeur relativement faible. A titre d'exemple, on pourra prévoir une possible excursion de fréquence de

pilotage  $f$  entre des valeurs de 600 Hz et 1 200 Hz par incréments de 5Hz. Une sécurité pourra être prévue pour arrêter le moteur (étape 143) si une augmentation de besoin en couple est détectée par le test 133 alors que la fréquence de pilotage est à une valeur minimale  $f_{\min}$  (test 142).

5 La figure 4 illustre schématiquement un mode de réalisation d'un circuit 120 de détection de besoin en couple, de type connu en soi, pouvant être utilisé pour la mise en oeuvre du processus de la figure 3.

La tension  $v_b$  aux bornes d'une bobine 30 du moteur 112 est comparée par un comparateur 31 à une tension de référence  $v_{ref}$  fixée par  
10 une diode 32. La tension de référence est fixée à une valeur supérieure à la tension normalement présente aux bornes de la bobine 30 lorsque le moteur délivre le couple nominal correspondant à la fréquence à laquelle il est piloté.

Lorsque la tension  $v_b$  excède  $v_{ref}$ , traduisant une augmentation  
15 du besoin en couple, le comparateur 31 déclenche un comptage de temps par un compteur 33. La valeur comptée par le compteur 33 constitue l'information transmise à l'unité de commande 100 via l'interface 108.

Le seuil  $s_1$  est fixé à une valeur de temps traduisant la persistance de l'augmentation du besoin en couple.

20 Lorsque la fréquence  $f$  a été diminuée en réponse au dépassement du seuil  $s_1$ , le compteur 33 peut être remis à zéro par l'unité de commande 100 via l'interface 106.

Le seuil  $s_2$  est fixé à une valeur de temps inférieure à  $s_1$ .

La figure 5 illustre un autre mode de réalisation de la gestion de  
25 fréquence de pilotage du moteur, la gestion étant réalisée non pas de façon continue mais par paliers, la fréquence de pilotage pouvant par exemple prendre trois valeurs : maximale  $f_{\max}$ , intermédiaire  $f_{\text{int}}$  et minimale  $f_{\min}$ . En reprenant l'exemple précédent d'une excursion possible de fréquence entre 600 et 1 200 Hz, on pourra choisir  $f_{\max} = 1\,200$  Hz,  
30  $f_{\text{int}} = 900$  Hz et  $f_{\min} = 600$  Hz. En outre, l'information transmise par le circuit 120 est ici représentative de la valeur du couple instantané.

En réponse à un ordre d'actionnement reçu (phase 151), le démarrage du moteur est commandé à la fréquence  $f_{\max}$  (phase 152).

35 Si le couple instantané dépasse un premier seuil  $cp_1$  (test 153), la fréquence de pilotage  $f$  est diminuée pour passer à la valeur intermédiaire  $f_{\text{int}}$  (étape 154) ; sinon, il est détecté si le moteur est parvenu en

position finale (test 155) pour, dans l'affirmative, arrêter le moteur (étape 156) ou, dans la négative revenir au test 153.

Après passage à la fréquence  $f_{int}$ , il est détecté si le couple instantané dépasse un second seuil  $cp_2$  (test 157). Si oui, la fréquence est de nouveau diminuée et passe à  $f_{min}$  (étape 158). On détecte alors si le couple dépasse un troisième seuil  $cp_3$  (test 160) afin, le cas échéant, de provoquer un arrêt d'urgence du moteur (étape 161).

Si le seuil  $cp_3$  n'est pas dépassé, il est détecté si le couple instantané devient inférieur à un seuil  $cp'_2$  (test 162). Dans l'affirmative, la fréquence de pilotage est augmentée pour passer à la valeur intermédiaire  $f_{int}$  (phase 154) ; sinon, on recherche si le volet est en position finale (test 164) pour, dans l'affirmative, arrêter le moteur (étape 165) et, dans la négative, retourner au test 162.

Si le test 157 indique que le seuil  $cp_2$  n'est pas dépassé, on recherche si le volet est en position finale (test 166) pour dans l'affirmative, arrêter le moteur (étape 169) et, dans la négative, détecter si le couple devient inférieur à un seuil  $cp'_1$  (test 167). S'il en est ainsi, la fréquence de pilotage est augmentée pour passer à la fréquence  $f_{max}$  (phase 168) ; sinon, on retourne au test 157.

Après passage à la fréquence  $f_{max}$ , on passe au test 155.

La figure 6 illustre schématiquement un mode de réalisation d'un circuit 120 de détection de besoin en couple, de type connu en soi, pouvant être utilisé pour la mise en oeuvre du processus de la figure 3.

Une tension  $v_f$  représentative du courant parcourant une bobine 30a, 30b ou 30c du moteur 112 est prélevée au point milieu d'un diviseur de tension formé par deux résistances 36, 37 en série avec une bobine, en l'espèce la bobine 30a. La tension  $v_f$  est numérisée par un circuit convertisseur A/N 38 et transmise à l'unité de commande 100 via l'interface 108.

La tension  $v_f$  représente la force contre électromotrice produite lors de la rotation du moteur. Lorsque le moteur ralentit, signe d'une augmentation de couple, la tension  $v_f$  décroît. Elle est donc inversement proportionnelle au couple délivré par le moteur.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, les valeurs  $cp_1$ ,  $cp_2$ ,  $cp_3$  sont choisies en fonction des couples de blocage pour les fréquences

$f_{\max}$ ,  $f_{\text{int}}$ ,  $f_{\min}$ , plus précisément un peu inférieures à ces couples de blocage.

La figure 7 montre une courbe qui représente la variation du couple délivré par un moteur pas-à-pas lors d'un actionnement d'un volet d'entrée d'air. On constate un accroissement momentané du besoin en couple.

Les seuils de couples  $cp_1$ ,  $cp_2$ ,  $cp_3$  sont représentés ainsi que les couples de blocage  $cb_1$ ,  $cb_2$ ,  $cb_3$  correspondant aux fréquences  $f_{\max}$ ,  $f_{\text{int}}$  et  $f_{\min}$ .

Les seuils de couple  $cp'_1$  et  $cp'_2$  sont également représentés. Pour éviter une instabilité, on choisira pour  $cp'_1$  et  $cp'_2$  des valeurs légèrement inférieures à celles de  $cp_1$  et  $cp_2$ , respectivement.

Le volet est entraîné à vitesse maximale correspondant à  $f_{\max}$  entre les temps  $t_0$  (démarrage) et  $t_1$  (franchissement de  $cp_1$ ) et les temps  $t_4$  (franchissement de  $cp'_1$ ) et  $t_5$  (arrivée du volet en position finale). Entre les temps  $t_1$  et  $t_2$  (franchissement de  $cp_2$ ) et les temps  $t_3$  (franchissement de  $cp'_2$ ) et  $t_4$ , le volet est entraîné à vitesse intermédiaire correspondant à  $f_{\text{int}}$ . Entre les temps  $t_2$  et  $t_3$ , le volet est entraîné à vitesse minimale correspondant à  $f_{\min}$ .

Bien entendu, le mode de réalisation de la figure 3 pourra être modifié pour piloter la fréquence de pilotage par paliers, tandis que le mode de réalisation de la figure 5 pourra être modifié pour piloter la fréquence de pilotage de façon quasi continue.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de commande de moteur pas-à-pas d'actionneur de volet d'une installation de climatisation de véhicule automobile,

5 caractérisé en ce que, lors de l'actionnement du volet, on adapte la fréquence de pilotage du moteur pas-à-pas en fonction du besoin en couple délivré par le moteur pour déplacer le volet.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lors de l'actionnement du volet, on recueille en permanence une information  
10 représentant le besoin en couple délivré par le moteur pour déplacer le volet, on diminue, le cas échéant, la fréquence de pilotage en réponse à une augmentation détectée du besoin en couple, et, lorsque la fréquence de pilotage est inférieure à une fréquence maximale prédéterminée, on augmente, le cas échéant, la fréquence de pilotage en réponse à une  
15 diminution détectée du besoin en couple.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, en réponse à un ordre d'actionnement, on commande initialement le fonctionnement du moteur pas-à-pas à la fréquence maximale  
prédéterminée.

20 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'on fait varier la fréquence de pilotage de façon quasi continue en fonction des fluctuations du besoin en couple détecté.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'on fait varier la fréquence de pilotage par paliers,  
25 le passage d'un palier à un autre étant commandé en réponse au franchissement d'un seuil par le besoin en couple détecté.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,, caractérisé en ce que le moteur est alimenté en mode de surpuissance.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,  
30 caractérisé en ce que l'on recueille une information représentant le besoin en couple par détection d'une grandeur représentative du couple instantané délivré par le moteur.

8. Actionneur de volet d'installation de climatisation de véhicule automobile, comprenant un moteur pas-à-pas d'entraînement du volet, un  
35 circuit d'alimentation électrique du moteur, une entrée de commande et une unité de commande reliée à l'entrée de commande et au circuit

d'alimentation électrique pour délivrer au moteur pas-à-pas une tension d'alimentation à une fréquence donnée en réponse à un ordre d'actionnement reçu sur l'entrée de commande, caractérisé en ce que :

- des moyens sont prévus pour fournir à l'unité de commande
- 5 une information représentant le besoin en couple que doit délivrer le moteur pour déplacer le volet, et

- l'unité de commande comprend des moyens pour adapter la fréquence de pilotage du moteur pas-à-pas en fonction de ladite information représentant le besoin en couple.

- 10 9. Actionneur selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'unité de commande comprend des moyens agissant en réponse à la réception de ladite information représentant le besoin en couple, pour diminuer le cas échéant la fréquence de pilotage en réponse à une augmentation détectée du besoin en couple, et, lorsque la fréquence de
- 15 pilotage est inférieure à une fréquence maximale prédéterminée, pour augmenter le cas échéant la fréquence de pilotage en réponse à une diminution détectée du besoin en couple.

- 20 10. Installation de climatisation de véhicule automobile, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un actionneur selon l'une quelconque des revendications 8 et 9.

1/4

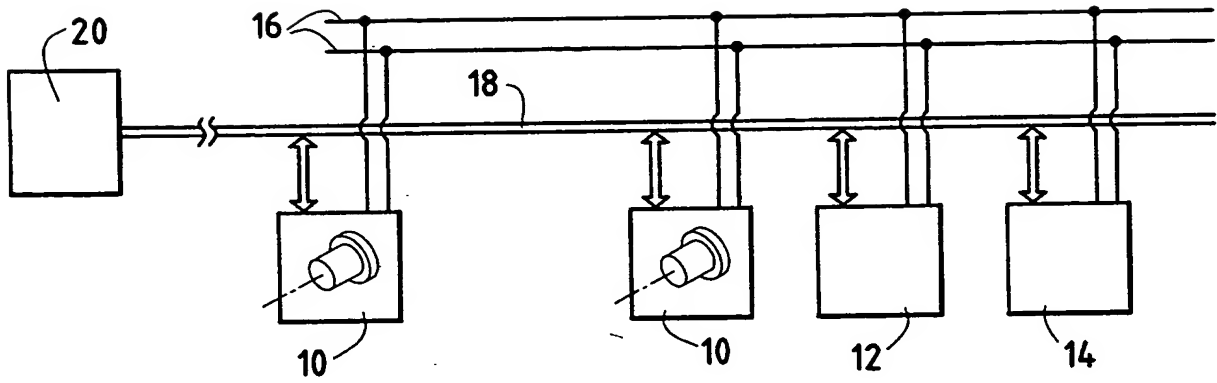


FIG.1

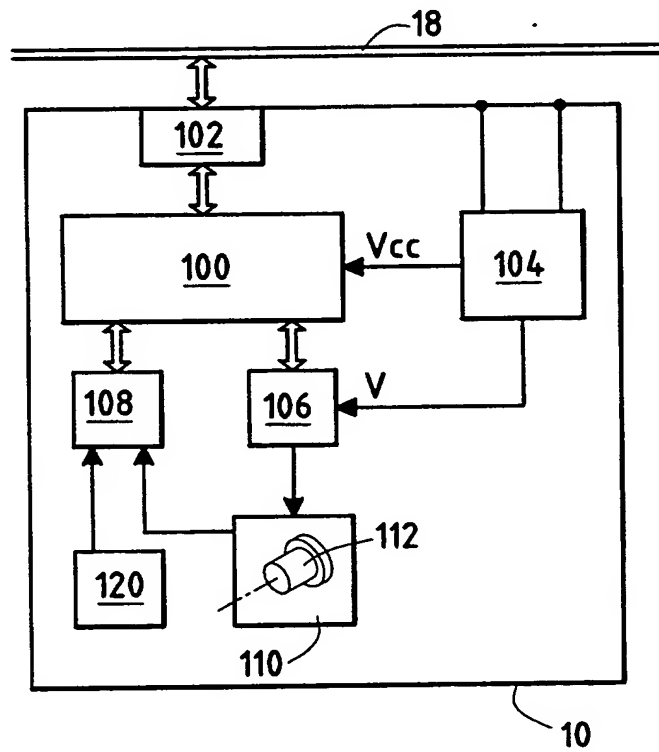


FIG.2

2/4

FIG.3

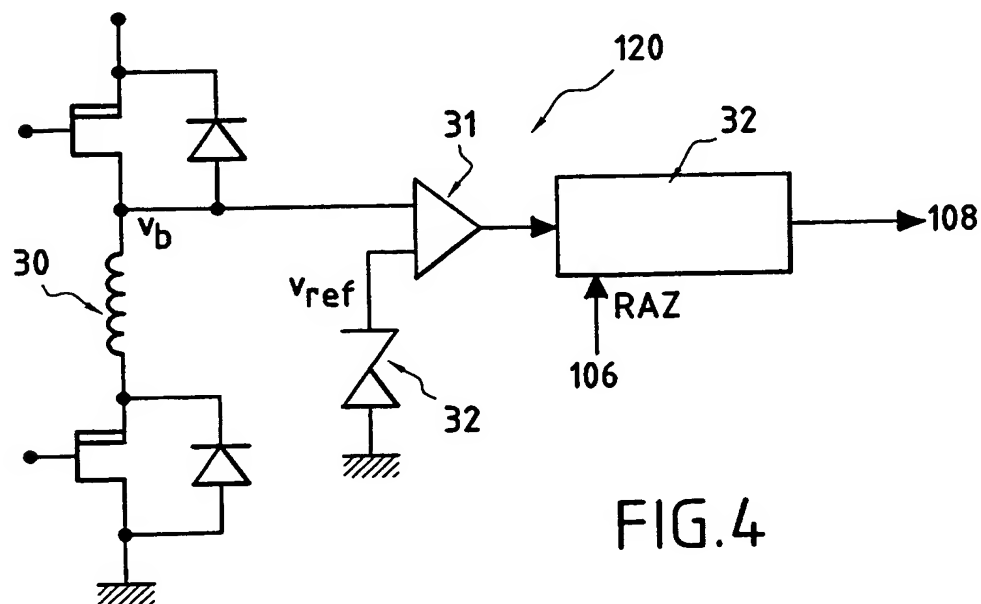
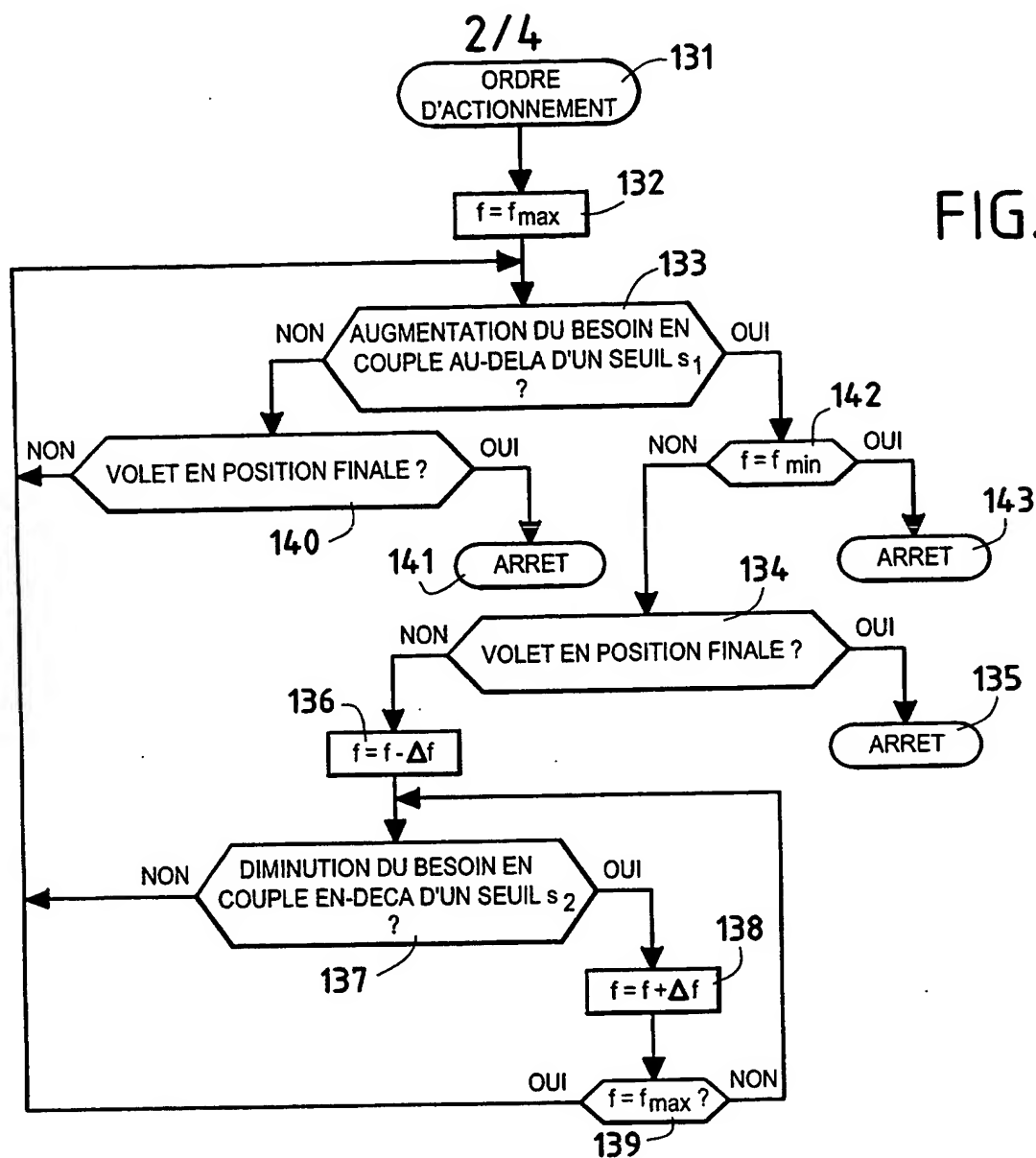
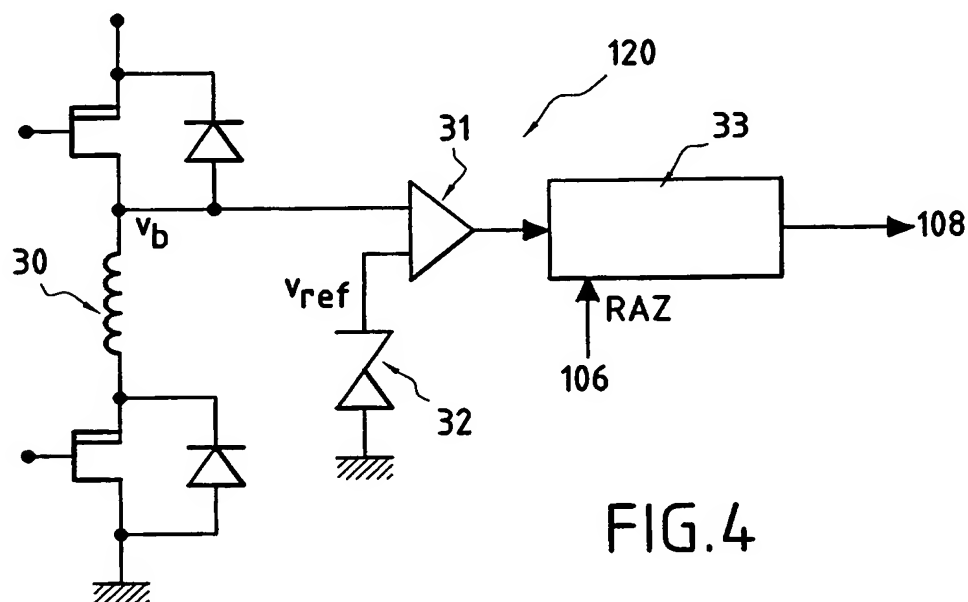
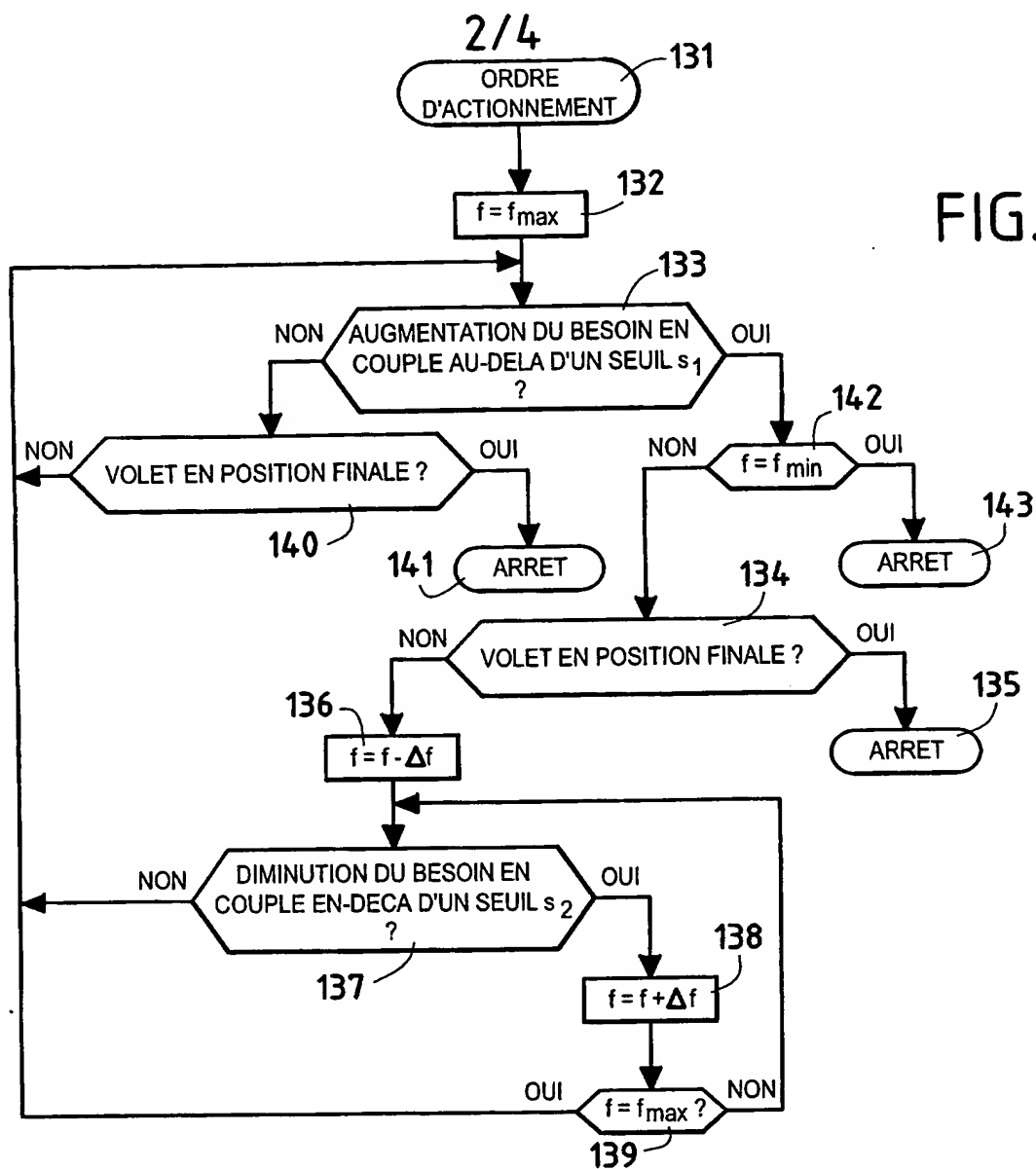


FIG.4



3/4

FIG.5

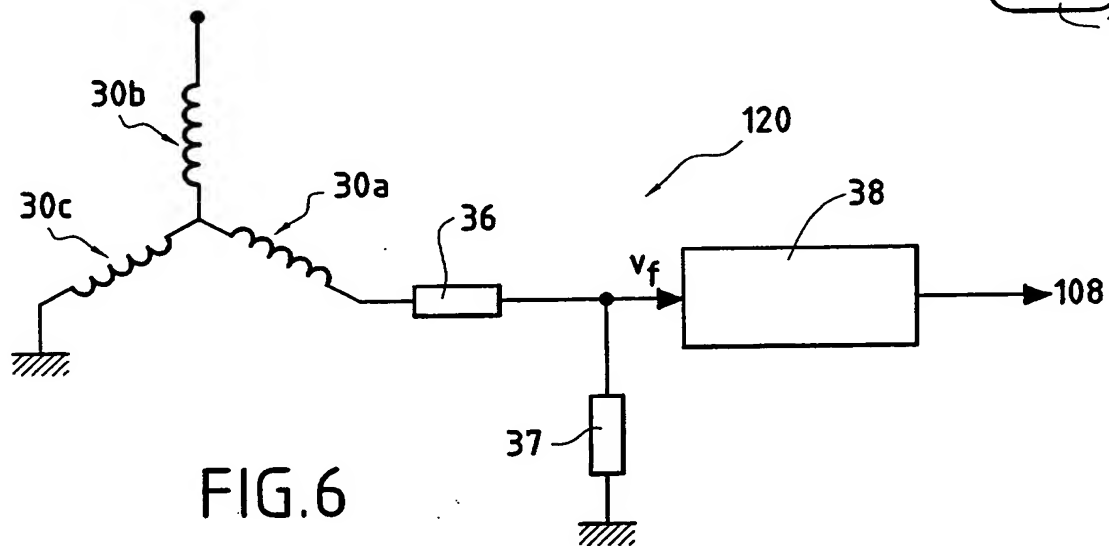
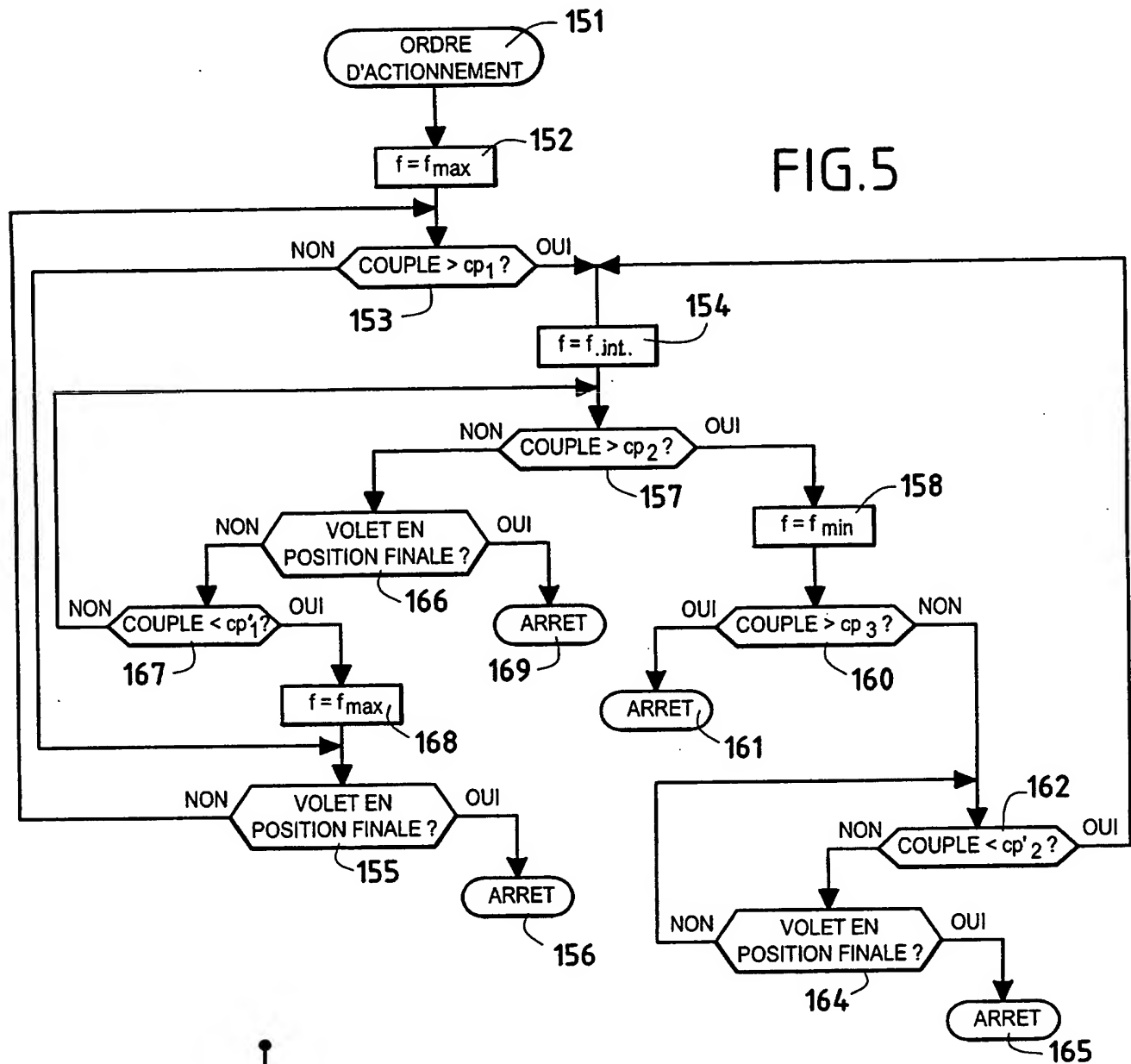


FIG.6

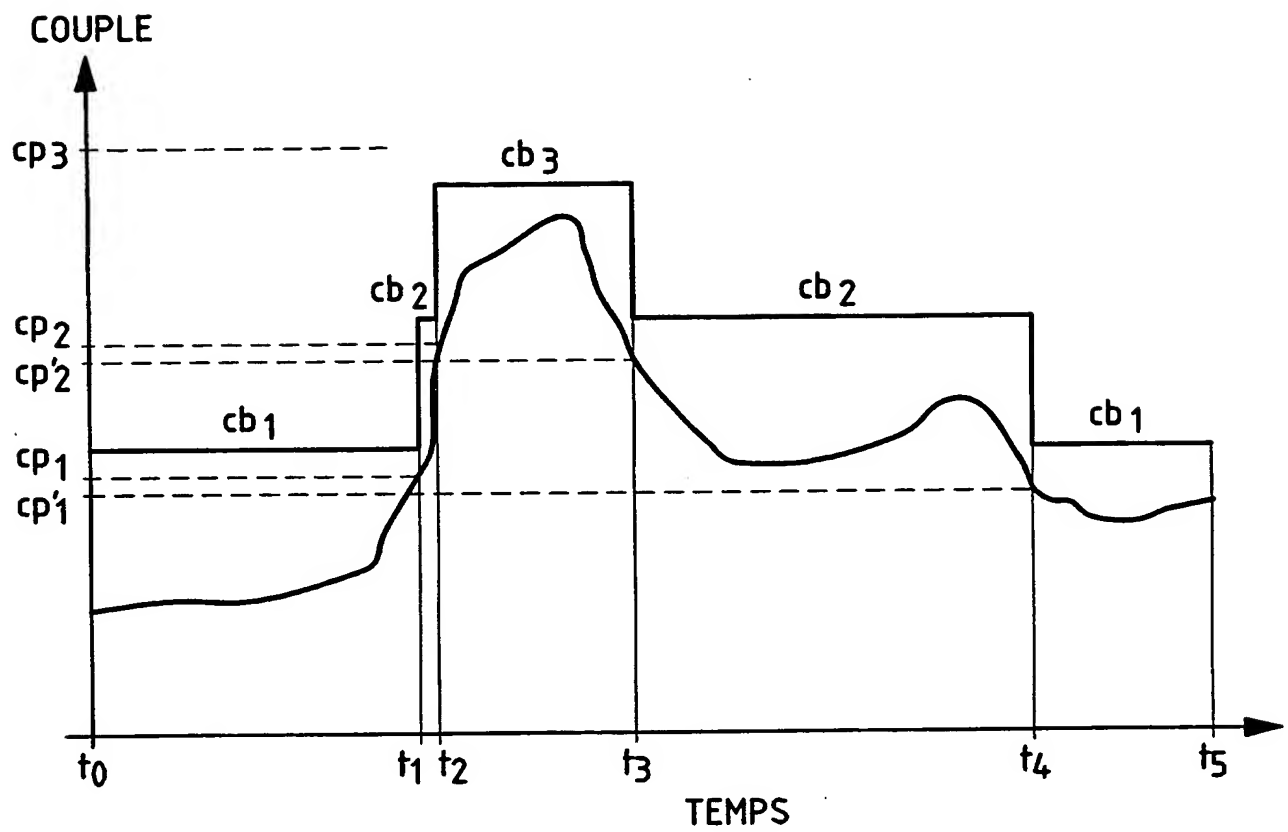


FIG.7

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		1H251280/0030 - JJJ	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		01 00988	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
"Commande optimisée d'actionneur de volet d'une installation de climatisation de véhicule automobile"			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
VALEO CLIMATISATION			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BRUZY	
Prénoms		Christophe	
Adresse	Rue	46 rue de la Belle Epine Val des 4 Pignons	
	Code postal et ville	78650	BEYNES FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		RICHARDOT	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	11 rue Fleurier	
	Code postal et ville	70000	VESOUL FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 Paris, le 13 Juillet 2001 Cabinet Beau de Loménie Jean-Jacques JOLY CPI N° 92-1123	

J1017 U.S. PTO  
10/052517  
01/03/02

